

PCT/JF 2004/004814

Rec'd PCT/PTO 29 SEP 2005

01.4.2004

日本国特許庁

JAPAN PATENT OFFICE

10/551739

REC'D 22 APR 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2003年 4月 2日

出願番号  
Application Number: 特願2003-099061  
[ST. 10/C]: [JP 2003-099061]

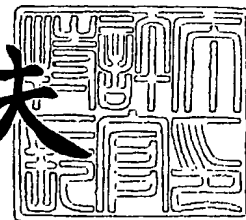
出願人  
Applicant(s): 三菱マテリアル株式会社

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 3月17日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-302150:

【書類名】 特許願

【整理番号】 J99292A1

【提出日】 平成15年 4月 2日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16C 33/00

【発明の名称】 焼結含油軸受

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 新潟県新潟市小金町 3 丁目 1 番 1 号 三菱マテリアル株式会社 新潟製作所内

【氏名】 丸山 恒夫

【発明者】

【住所又は居所】 新潟県新潟市小金町 3 丁目 1 番 1 号 三菱マテリアル株式会社 新潟製作所内

【氏名】 清水 輝夫

【特許出願人】

【識別番号】 000006264

【氏名又は名称】 三菱マテリアル株式会社

【代理人】

【識別番号】 100064908

【弁理士】

【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】 100108578

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】 100101465

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100117189

【弁理士】

【氏名又は名称】 江口 昭彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100120396

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉浦 秀幸

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100106057

【弁理士】

【氏名又は名称】 柳井 則子

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0205685

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 焼結含油軸受

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 焼結金属により形成された軸受本体に、回転軸を支持する断面円形の軸受孔が形成された焼結含油軸受において、

前記軸受孔が、内側を摩擦面として径の大きさが一定の軸支部と、

該軸支部に連なって軸方向の両側にそれぞれ設けられ、外方に向かって径が拡大してテーパ状をなす拡張部とを備え、

前記軸支部の一侧方に設けられた一方の拡張部の前記長手方向に対するテーパ角と、前記軸支部の他側方に設けられた他方の拡張部の前記長手方向に対するテーパ角とが等しく、

かつ前記一方の拡張部の傾斜面を傾斜方向に延長した直線と、前記他方の拡張部の傾斜面を傾斜方向に延長した直線とが平行配置されるとともに両直線の間隔が前記回転軸の径にほぼ等しいことを特徴とする焼結含油軸受。

【請求項 2】 前記双方の拡張部の前記長手方向に対するテーパ角がいずれも  $3^{\circ}$  以下であることを特徴とする請求項 1 記載の焼結含油軸受。

【請求項 3】 焼結金属により形成された軸受本体に、回転軸を支持する断面円形の軸受孔が形成された焼結含油軸受において、

前記軸受孔が、内側を摩擦面として径の大きさが一定の軸支部と、

該軸支部に連なって設けられ、外方に向かって径が拡大してテーパ状をなす拡張部とを備え、

該拡張部の傾斜面を傾斜方向に延長した直線と、前記軸受本体の中央を挟んで前記拡張部の傾斜面と対向する前記軸支部との間隔が、前記回転軸の径にほぼ等しいことを特徴とする焼結含油軸受。

【請求項 4】 前記回転軸の前記長手方向に対する前記拡張部のテーパ角が  $3^{\circ}$  以下であることを特徴とする請求項 3 記載の焼結含油軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、焼結含油軸受に関する。

**【0002】****【従来の技術】**

焼結体の内部にあらかじめ潤滑油を含侵させておき、軸の回転によるポンプ作用と摩擦熱による熱膨張で油をしみ出させて摩擦面を潤滑する焼結含油軸受は、無給油で長期間使用できることから、自動車や家電製品、音響機器等の回転軸の軸受として広く採用されている。

**【0003】**

上記従来の焼結含油軸受においては、軸受孔に挿通された回転軸を心出し（軸受の中心軸線と回転軸の軸線とを一致させること）するために、軸受孔の一部分を他の部分より小径にし、この部分だけを回転軸に接触させる構造を採用している。

**【0004】**

ところで、上記のように軸受孔の一部分を他の部分より小径にすると、軸受全体の長さに対して実際に回転軸に接触する部分の長さが短くなるために軸支持の状態が不安定になり易く、回転軸が心ずれし易いという問題がある。

**【0005】**

そこで、従来の焼結含油軸受の中には、軸受孔を、回転軸を支持する軸支部と、軸支部に連なって外方に向かって径が拡大する拡径部とからなる形状とし、さらに拡径部の焼結密度を軸支部より密に形成して回転軸の心ずれを抑制するものがある（例えば下記の特許文献1）。

**【0006】**

この構造を採用した軸受においては、回転軸にせん断荷重が作用すると、回転軸に振れが生じることで回転軸と軸支部との間を潤滑していた潤滑油が拡径部側に押し出され、回転軸と拡径部との間に充たされる。回転軸と拡径部との間に充たされた潤滑油は、回転軸が振れることで拡径部に押し付けられるように加圧されるが、拡径部が密に形成されていることから、軸受本体の内部には押し込まれず、回転軸と拡径部との間に残って回転軸に対し反力を作用させる。この反力に

より回転軸の振れが抑制され、軸受に対する回転軸の心ずれが防止される。

【0007】

【特許文献1】

特公平8-19941号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上記のような構造は回転軸の心ずれを抑制するうえで非常に有効である。しかしながら、回転軸に振れを生じさせるせん断荷重が非常に大きく、回転軸と拡張部との間に残った潤滑油による押し返し作用が十分に機能しなかった場合は、回転軸が軸受本体の内部で軸線を傾斜させたまま支持されることになる。このとき、回転軸の表面が軸支部と拡張部との境界に押し付けられ、軸受本体に対して点で接する。ここでは、回転軸があたかもてこのように作用して軸支部の両端を挟む（こじる）動きをし、接点において回転軸と軸受本体との間に力の集中が起こる。このような力の集中が起こると、この点を中心として過度の摩耗や過熱が起こることが考えられる。こういった現象は、回転軸と拡張部との間に充ちた潤滑油による押し返し作用が機能する限りは起こり得ないが、突発的に予期せぬ大きなせん断荷重が作用したとすれば、回転軸や軸受の耐久性が損なわれる可能性がある。

【0009】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、回転軸が大きなせん断荷重を受けて軸受内部で傾斜しても、回転軸や自らを傷めることがなく高い耐久性が得られる焼結含油軸受を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するための手段として、次のような構成の焼結含油軸受を採用する。すなわち本発明に係る請求項1記載の焼結含油軸受は、焼結金属により形成された軸受本体に、回転軸を支持する断面円形の軸受孔が形成された焼結含油軸受において、

前記軸受孔が、内側を摩擦面として径の大きさが一定の軸支部と、

該軸支部に連なって軸方向の両側にそれぞれ設けられ、外方に向かって径が拡大してテーパ状をなす拡張部とを備え、

前記軸支部の一側方に設けられた一方の拡張部の前記長手方向に対するテーパ角と、前記軸支部の他側方に設けられた他方の拡張部の前記長手方向に対するテーパ角とが等しく、

かつ前記一方の拡張部の傾斜面を傾斜方向に延長した直線と、前記他方の拡張部の傾斜面を傾斜方向に延長した直線とが平行配置されるとともに両直線の間隔が前記回転軸の径にほぼ等しいことを特徴とする。

#### 【0011】

請求項2記載の焼結含油軸受は、請求項1記載の焼結含油軸受において、前記双方の拡張部の前記長手方向に対するテーパ角がいずれも $3^{\circ}$ 以下であることを特徴とする。

#### 【0012】

請求項3記載の焼結含油軸受は、焼結金属により形成された軸受本体に、回転軸を支持する断面円形の軸受孔が形成された焼結含油軸受において、

前記軸受孔が、内側を摩擦面として前記回転軸よりも大径でかつ径の大きさが一定の軸支部と、

該軸支部に連なって設けられ、外方に向かって径が拡大してテーパ状をなす拡張部とを備え、

該拡張部の傾斜面を傾斜方向に延長した直線と、前記軸受本体の中央を挟んで前記拡張部の傾斜面と対向する前記軸支部との間隔が、前記回転軸の径にほぼ等しいことを特徴とする。

#### 【0013】

請求項4記載の焼結含油軸受は、請求項3記載の焼結含油軸受において、前記回転軸の前記長手方向に対する前記拡張部のテーパ角が $3^{\circ}$ 以下であることを特徴とする。

#### 【0014】

回転軸に振れを生じさせるせん断荷重が非常に大きく、回転軸と拡張部との間に残った潤滑油による押し返し作用が十分に機能しなかった場合、回転軸が軸受

本体の内部で軸線を傾斜させたまま支持されることになる。このような場合、本発明においては、回転軸が軸支部の両端を挟（こじ）たりせず、拡径部に押し付けられて線で接するため、この部分において回転軸と軸受本体との間に力の集中が起こらない。したがって、過度の摩耗や過熱も起こらない。

#### 【0015】

##### 【発明の実施の形態】

本発明に係る焼結合油軸受の第1の実施形態を図1および図2に示して説明する。

図1に示す焼結合油軸受（以下では単に軸受とする）は、焼結金属により形成された軸受本体1の内部に、回転軸2が挿通される軸受孔3が形成されている。軸受孔3は、回転軸2の長手方向の軸線Oに直交する面内における断面形状が円形をなしており、軸受本体1のほぼ中央にあって回転軸2の直径よりも径が若干大きく、かつ長手方向のいずれの位置においても径の大きさが一定の軸支部3aと、軸支部3aに連なって長手方向の両側にそれぞれ設けられ、外方に向かって単調に径が拡大してテーパ状をなす拡径部3b、3cとを備えている。いずれの拡径部3b、3cも、その傾斜面と軸受本体1の軸方向に平行な直孔部3aの内面（または回転軸2の軸線O）とがなす角（テーパ角） $\theta 1$ は、 $3^{\circ}$ 以下に設定されている。なお、図1では $\theta 1$ を明確にするために誇張して図示してある。

#### 【0016】

軸受本体1を回転軸2の軸線Oに沿う断面で見るとき（図1参照）、軸支部3aを挟んで存在する2つの拡径部3b、3cについては、一方の拡径部3bの傾斜面を軸受本体1の中央に向けて傾斜方向に延長した直線L1aと、対角に位置する他方の拡径部3cの傾斜面を軸受本体1の中央に向けて傾斜方向に延長した直線L1bとが平行配置されるとともに、両直線L1a、L1bの間隔d1が、回転軸2の直径Dよりも若干大きく、かつ軸支部3aの内径にほぼ等しくなっている。

#### 【0017】

拡径部3b、3cをなす軸受本体1の内壁部4は、軸支部3aをなす内壁部5よりも焼結密度が高い、すなわち内壁部4の表面および内部に残る気孔が、内壁



部 5 の表面および内部に残る気孔よりも小さく、数も少なくなっている。このような軸受本体 1 の各部における粗密の違いは、焼結工程の後に行う矯正（再加圧）工程において、該当する部分に対する加圧力を加減することによって実現されている。

#### 【0018】

上記構成の軸受は、軸受本体 1 に潤滑油を含侵させたうえで、軸受孔 3 に回転軸 2 を挿通されて使用される。軸受に支持された回転軸 2 を回転させるために比較的小さなトルクが伝達されたときには、回転軸 2 に作用するせん断荷重も小さく、回転軸 2 に振れはほとんど生じないので、回転軸 2 の表面が軸支部 3 a に接し、この部分を摩擦面として支持される。軸支部 3 a では、回転軸 2 の回転によるポンプ作用と摩擦熱による熱膨張とによって軸受本体 1 の内部から潤滑油がしみ出し、摩擦面を潤滑する。

#### 【0019】

回転軸 2 を回転させるために大きなトルクが伝達されたときには、回転軸 2 に作用するせん断荷重が大きく、回転軸 2 に強い振れが生じて心ずれを起こそうとする。このとき、回転軸 2 に振れが生じたことで、回転軸 2 と軸支部 3 a との間を潤滑していた潤滑油が一方の拡張部 3 b 側、および他方の拡張部 3 c 側に押し出され、回転軸 2 と拡張部 3 b との間、および回転軸 2 と拡張部 3 c との間に充たされる。回転軸 2 と拡張部 3 b、3 c との間に充たされた潤滑油は、回転軸 2 が振れることで拡張部 3 b、3 c に押し付けられるように加圧されるが、拡張部 3 b、3 c が密に形成されていることから、軸受本体 1 の内部には押し込まれず、回転軸 2 と拡張部 3 b、3 c との間に残って回転軸 2 に対し反力を作用させる。この反力により回転軸 2 の振れが抑制され、軸受に対する回転軸 2 の心ずれが防止される。

#### 【0020】

しかしながら、回転軸 2 に作用するせん断荷重が非常に大きく、回転軸 2 と拡張部 3 b、3 c との間に残った潤滑油による押し返し作用が十分に機能しなかった場合は、回転軸 2 が軸受本体 1 の内部で軸線を傾斜させたまま軸支持されることになる。このとき、回転軸 2 の表面は、図 2 に示すように拡張部 3 b、3 c に

それぞれ点ではなく線で接するため、この部分においては回転軸 2 と軸受本体 1 との間に力の集中が起こらず、過度の摩耗や過熱が起こらない。

#### 【0021】

次に、本発明に係る焼結含油軸受の第 2 の実施形態を図 3 に示して説明する。なお、上記第 1 の実施形態において既に説明した構成要素には同一符号を付して説明は省略する。

本実施形態の軸受には、拡張部 3 b は軸支部 3 a の一側方にのみ設けられており、軸支部 3 a の他側方には面取り部 3 d が設けられている。この面取り部 3 d は、主に軸受孔 3 に回転軸 2 を通し易くするために設けられたもので、回転軸 2 が軸受本体 1 に対してどのように変位しようとも回転軸 2 に接することはない。

#### 【0022】

さらに、軸受本体 1 を回転軸 2 の軸線 O に沿う断面で見るとき（図 3 参照）、軸支部 3 a と拡張部 3 b とについては、拡張部 3 b の傾斜面を軸受本体 1 の中央に向けて傾斜方向に延長した直線 L 1 a と、軸受本体 1 の中央を挟んで拡張部 3 b の傾斜面と対向する軸支部 3 a の内壁面との間隔（拡張部 3 b から最も遠い軸支部 3 a の終端部分に、直線 L 1 a から下ろした垂線の長さに相当する）d 2 が、回転軸 2 の直径 D よりも若干大きく、かつ軸支部 3 a の内径にほぼ等しくなっている。

また、本実施形態においても、拡張部 3 b の傾斜面と軸受本体 1 の軸方向に平行な直孔部 3 a の内面（または回転軸 2 の軸線 O）とがなす角（テーパ角） $\theta 1$  は  $3^{\circ}$  以下に設定されている。

#### 【0023】

上記構成の軸受において、回転軸 2 に作用するせん断荷重が非常に大きく、回転軸 2 と拡張部 3 b との間に残った潤滑油による押し返し作用が十分に機能しなかった場合は、回転軸 2 が軸受本体 1 の内部で軸線を傾斜させたまま軸支持されることになるが、回転軸 2 の表面は拡張部 3 b に点ではなく線で接するため、この部分において回転軸 2 と軸受本体 1 との間に力の集中が起こらず、過度の摩耗や過熱が起こらない。

#### 【0024】

ところで、上記第1、第2の実施形態の軸受はいずれも、軸受本体1の各部に粗密の違いを設けて回転軸の心ずれを防止する構造を備えているが、本発明はこのような構造を備える焼結含油軸受にのみ適用されるものではなく、軸受本体の焼結密度が均一な焼結含油軸受にも適用可能であることはいうまでもない。

### 【0025】

#### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、回転軸が大きなせん断荷重を受け、軸受内部で軸線を傾斜させても、回転軸の表面がテーパ状に形成された拡径部に線で接するため、この部分において回転軸と軸受本体との間に力の集中が起こらず、過度の摩耗や過熱が起こらない。したがって、回転軸や軸受自らが傷つくことなく、高い耐久性が得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施形態を示す図であって、回転軸の軸線方向に沿う平面で断面視した焼結含油軸受である。

【図2】 軸受内部で傾斜した回転軸を示す全体概要図である。

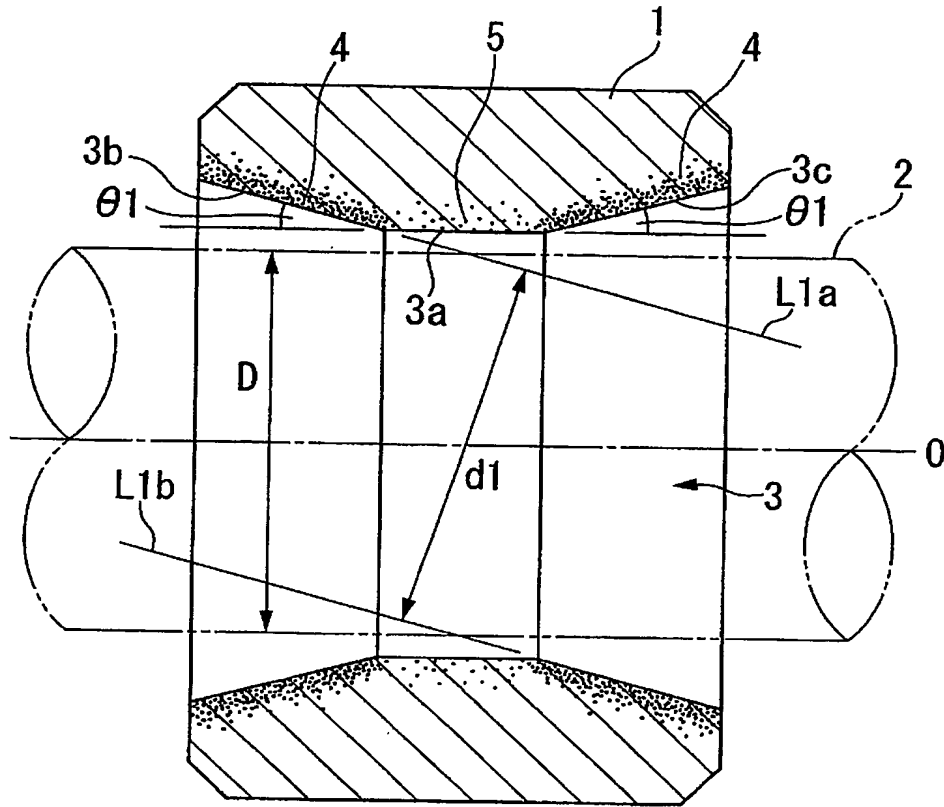
【図3】 本発明の第2の実施形態を示す図であって、回転軸の軸線方向に沿う平面で断面視した焼結含油軸受である。

#### 【符号の説明】

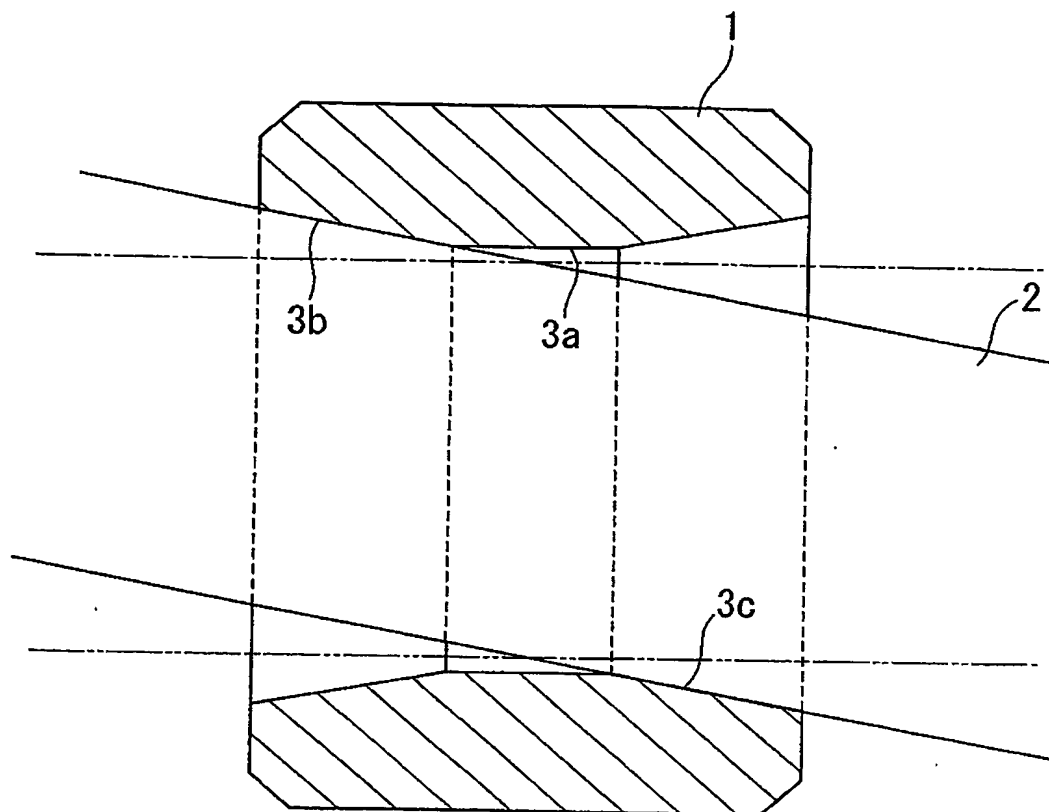
- 1 軸受本体
- 2 回転軸
- 3 軸受孔
- 3 a 軸支部
- 3 b, 3 c 拡径部
- 3 d 面取り部
- O 軸線

【書類名】 図面

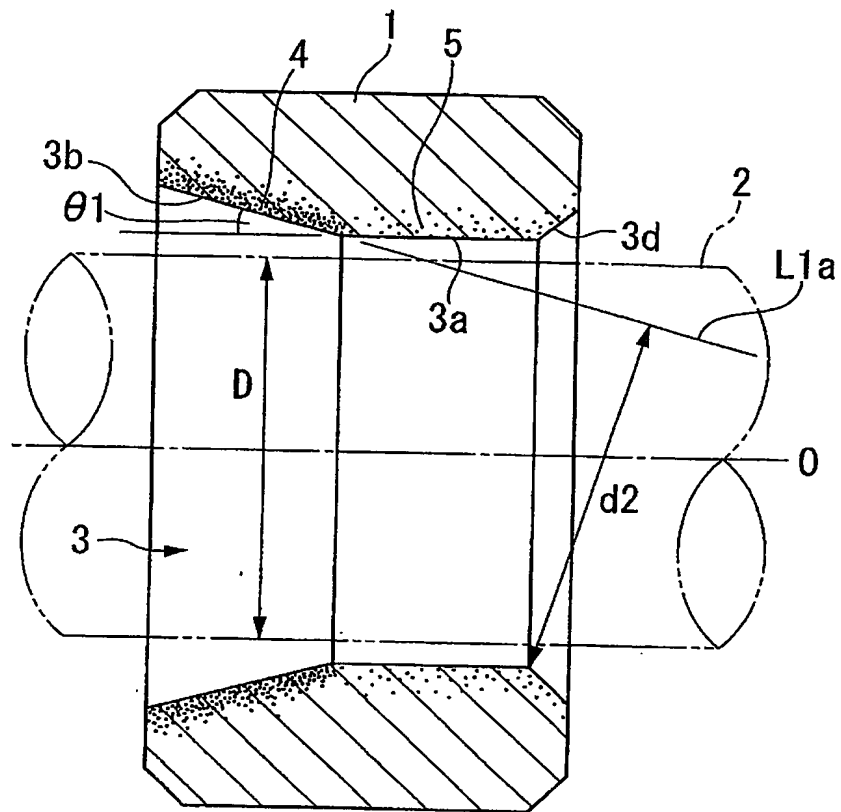
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 回転軸が大きなせん断荷重を受けて軸受内部で傾斜しても、回転軸や自らを傷めることなく高い耐久性が得られる焼結含油軸受を提供すること。

【解決手段】 焼結金属により形成された軸受本体 1 に、回転軸 2 を支持する断面円形の軸受孔 3 が形成され、その軸受孔 3 が、内側を摩擦面として径の大きさが一定の軸支部 3 a と、軸支部 3 a に連なって軸方向の両側にそれぞれ設けられ、外方に向かって径が拡大してテーパ状をなす拡径部 3 b, 3 c とを備え、一方の拡径部 3 b の傾斜面を延長した直線 L 1 a と、軸受本体 1 の中央を挟んで一方の拡径部 3 b の傾斜面と対向する他方の拡径部 3 c の傾斜面を延長した直線 L 1 b との間隔 d 1 が、回転軸 2 の径 D にほぼ等しい焼結含油軸受を採用する。

【選択図】 図 1

特願 2003-099061

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000006264]

1. 変更年月日

1992年 4月10日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都千代田区大手町1丁目5番1号

氏 名

三菱マテリアル株式会社